

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-261326

⑬ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)10月28日

G 02 F 1/133

3 3 2

8708-2H

1/01

B-8106-2H

G 09 G 3/36

8621-5C

H 04 N 5/66

1 0 2

B-7245-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 電気光学装置の駆動回路

⑯ 特 願 昭62-96904

⑰ 出 願 昭62(1987)4月20日

⑱ 発 明 者 太 田 昌 彦 東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコー電子工業株式会社内

⑲ 出 願 人 セイコー電子工業株式会社 東京都江東区亀戸6丁目31番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 最 上 務 外1名

PTO 2002-3770

S.T.I.C. Translations Branch

#### 明 細 書

##### 1. 発明の名称

電気光学装置の駆動回路

##### 2. 特許請求の範囲

(1)マトリクス配列した各画素毎に画素選択トランジスタを有し、各画素選択トランジスタのドレイン電極は列毎に共通なドレイン線に接続され、各画素選択トランジスタのゲート電極は行毎に共通なゲート線に接続され外部に取り出されていて、ドレイン線からは選択されている画素に対応する画像信号が画素毎にもしくは行毎にまとめ一括して供給されており、ゲート線からは画素を選択するための選択パルスがフレーム周期を時分割する形で供給されている電気光学装置において、該ゲート線が一本おきに左右に別々に取り出されていて、左端子から供給される選択パルスと右端子から供給される選択パルスの走査方向を逆に設定していることを特徴とする電気光学装置の駆動回路。

##### 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

液晶表示装置、プリンタ用シャッタ等に用いられる薄膜トランジスタ(以下TFTと称す)などを用いた、いわゆるアクティブマトリクス型電気光学装置において、画面内輝度ムラの目立たない良質な表示品質を維持するための駆動回路方式に関する。

(発明の概要)

この発明は、アクティブマトリクス型電気光学装置に関して、画像信号の供給が液晶の寿命確保などの点から対向電極電位に対して、一定の周期(フレーム周期)毎に極性を反転させて加えられているため、アドレス信号の走査順に輝度の違いが認められる場合があり、画面位置により輝度ムラとして表れる。これを解決するため行毎に印加されるアドレス信号の選択パルスの走査順序を行一つおき毎に2つに分割されたゲートライン群の間で逆に走査する様設定することにより、平均的に輝度ムラを緩和し良質な画面品質を出せるよう

にした。

(従来の技術)

画質の点で高品質、高コントラストが望め液晶表示装置はもとより液晶プリンタシャットなどへの応用も期待されているアクティブマトリクス型電気光学装置、とりわけその中でも各画素ごとに画素選択トランジスタとしてTFTを配した構造のものは近年実用化が多く進められており、その優位性が実証されて来ている。

第2図はアクティブマトリクス型電気光学装置の回路図で、データ信号を供給するための列電極ライン群4とアドレス信号を供給するための行電極ライン群3がマトリクス状に交差配置されており、その交差部にそれぞれ画素選択用のTFT5が作り込まれている。前記のごとくライン及び薄膜素子の作り込まれた基板と共通電極を一面に配した対向基板とを挟持し、その間に液晶6を封止した構造によりなっている。さらに通常画素に保持される電圧がTFT5や液晶6を介してのリークにより低下するのを防止するために補助コン

た場合、実際の画素電位の保持状態は第4図(ハ)に示すように、任意の画像信号を選択パルス13でサンプリングした後、画素電位15はほぼ1フレーム周期の間一定電位に保持されており、サンプリングされた時点での画像信号に対応した階調表示がほぼ期待できるのに比べて、第3図(ハ)のごとく1フレーム周期中の最後の方でサンプリングされた場合、実際の画素電位の保持状態は第4図(ハ)に示すように、任意の画像信号を選択パルス13でサンプリングした後、画素電位15は時間とともに減衰して行き平均的な電位はサンプリングされた時点での画像信号に対応するレベルに満たず適切な階調表示が期待できない現象が認められるため、画面内で輝度ムラとして表れてくる。これは第3図(ハ)に示されるサンプリング条件では保持期間のほとんどの時間、ドレイン電極に加わる平均的な電位レベルはサンプリング時のレベルと大きく異なるため、ドレイン・ソース間電圧は高く保たれるため、画素電位15の変化は少なく押さえることができるが、第3図(ハ)に示されるサンプリング条件では逆に保

デンサ7が内蔵されているのが一般的である。

任意のデータ信号供給ライン4から供給されたデータ信号は時分割されたアドレス信号に同期して任意の画素に書き込まれる。第3図にその画像信号とアドレス信号の印加条件を示す、フレーム周期12毎に対向基板に配された共通電極の電位11をほぼ中心にして極性を反転させてデータ信号(画像信号)14を各列毎に供給する。その際、各行毎には画像信号14と同期させて選択パルス13をアドレス信号として供給している。又、前記印加条件を表すグラフは、1フレーム周期中比較的早い時間にサンプリングされた例と1フレーム周期中の最後のほうでサンプリングされた例に分けて示してある。同様に第4図は、第3図で示される条件での実際の画素電位の保持特性を示すグラフを表す。前にも述べた通り、画像信号14は対向基板に配された共通電極の電位11をほぼ中心にしてフレーム周期ごとに極性を反転させ各列ごとに供給されているわけだが、第3図(ハ)のごとく1フレーム周期中比較的早い時間にサンプリングされ

持期間のほとんどの時間、ドレイン電極に加わる平均的な電位レベルはサンプリング時のレベルと大きく異なる(その大きさはサンプリング時のレベルと比べ対向基板に配された共通電極の電位11を基準にその極性を異とするレベルで、すなわち液晶両端に印加される電圧レベルのほぼ倍程度のもの)ためドレイン・ソース間電圧が高くなり、いわゆるもれ電流が大きくなる。このため、画素電位15の変動が生じトータルでの平均電位は、サンプリング時のレベルに対応しなくなるためである。

前記サンプリング条件の違いによる不具合は、画素選択トランジスタのOFF条件でのもれ電流特性が電圧依存性を持たない理想的なものであれば現れてこないはずであるが、実際のトランジスタ特性は理想的なものからは多少はずれており、現実問題としてもれ電流の電圧依存性が認められている。

(発明が解決しようとする問題点)

前記のごとく構成されているアクティブマトリ

クス型電気光学装置において、前述のように画像信号の供給が液晶の寿命確保などの点から対向電極電位に対してフレーム周期毎に極性を反転させて加えられているため、走査順から言って始めのほうに書き換えられた画素電位の保持特性と終わりのほうに書き換えられた画素電位の保持特性では保持期間における外部電位の影響が大幅に異なるため、結果的に液晶両端にフレーム周期内で平均的に印加される電位が異なり、輝度のムラとして認められる。

(問題点を解決するための手段)

本発明は、前述の問題点を解決するために、行毎のゲート線を一本おきに左右に取り出し左のゲート線群と右のゲート線群で、フレーム周期内の走査順を変えることにより、平均的に画面内の輝度ムラを解消し、表示品質を向上させた。

(作用)

走査順によりその時間的位置で輝度差が生じるため、行分割されているラインを一本おきに走査順から見て逆の関係になる様配置することによ

て、ラインごとの輝度差は残るものの数ラインまとめた領域内では輝度差は平均化され領域的な輝度ムラとしては認められない。

(実施例)

以下にこの発明の実施例を図面に基づいて説明する。第1図は、本発明におけるアドレス信号の印加条件を表すもので、列電極ライン(ドレインライン)群4と行電極ライン(ゲートライン)群3がマトリクス状に配され各交点に画素及び画素選択トランジスタが作り込まれている第1の基板と共通電極を一面に配した第2の基板と前記2枚の基板に挟持された液晶層とからなるTFTパネル1に、データ信号ドライバ2から画像信号をアドレス信号ドライバから選択パルスとしてのアドレス信号を供給しているが、この際、行電極ラインを左右に交互に引き出し左の行電極ライン群へ供給する選択パルスの走査順と右の行電極ライン群へ供給する選択パルスの走査順を逆になる様に設定することにより、ラインごとの輝度差を平均化し、領域的な輝度ムラを解消した。

(発明の効果)

この発明は以上説明したように、サンプリング位置によりラインごとの輝度差を生じてしまう現象を、アドレス信号の走査順を組み替えることにより、領域的に平均化して画面内の輝度ムラとしては現れない様工夫したもので、表示装置の画像評価の項目として最重要点である画面内の表示ムラに関し、解決策を与えるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明におけるアドレス信号の印加条件を現す図で、第2図は、アクティブマトリクス型電気光学装置の回路図で、第3図(a)、(b)は、画像信号とアドレス信号の印加条件を示す波形図、第4図(a)、(b)は、画素電位の保持特性を示すグラフである。

- 1・・・TFTパネル
- 2・・・データ信号ドライバ
- 3・・・行電極ライン群

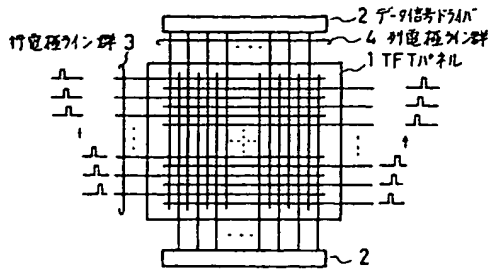
- 4・・・列電極ライン群
- 5・・・TFT
- 6・・・液晶
- 7・・・補助コンデンサ
- 11・・・コモン電極の電位
- 12・・・フレーム周期
- 13・・・選択パルス
- 14・・・画像信号
- 15・・・画素電位

以 上

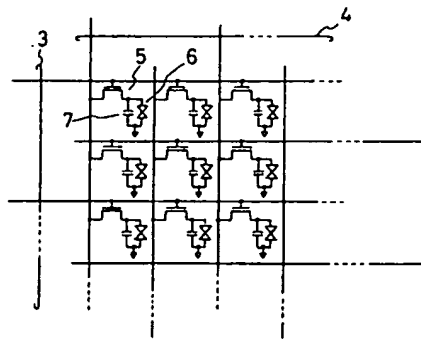
出願人 セイコー電子工業株式会社

代理人 弁理士 最 上 務 (他1名)

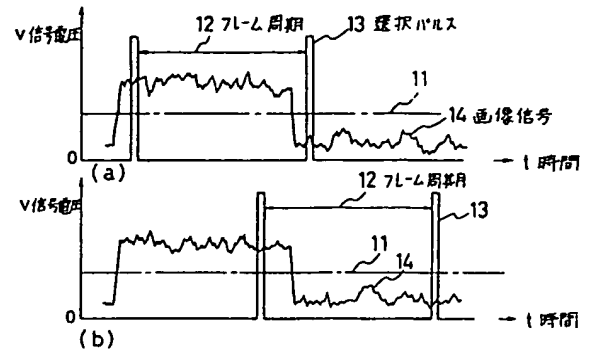




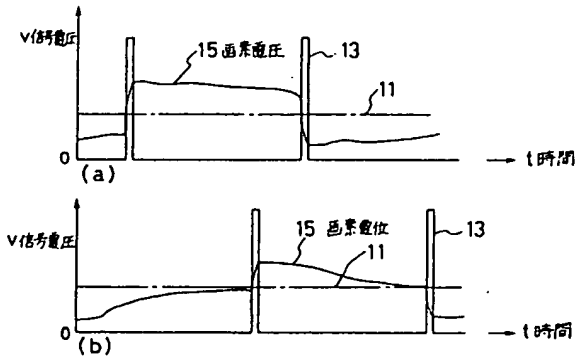
不発明におけるアドレス信号の印加条件を現わす図  
第 1 図



アクティブマトリクス型電気光学装置の回路図  
第 2 図



画像信号とアドレス信号の印加条件  
第 3 図



画素電位の保持特性を示すグラフ  
第 4 図

PTO 02-3770

Japan Kokai

63-261326

DRIVING CIRCUIT OF ELECTROOPTIC DEVICE

(Denkikogaku Sochi no Kudo Kairo)

Masahiko Ota

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Washington, D. C.

July 2002

Translated by: Schreiber Translations, Inc.

<u>Country</u>	:	Japan
<u>Document No.</u>	:	63-261326
<u>Document Type</u>	:	Kokai
<u>Language</u>	:	Japanese
<u>Inventor</u>	:	Masahiko Ota
<u>Applicant</u>	:	Seiko Instruments & Electronics Co., Ltd.
<u>IPC</u>	:	G 02 F    1/133 1/01 G 09 G    3/36 H 04 N    5/66
<u>Application Date</u>	:	April 20, 1987
<u>Publication Date</u>	:	October 28, 1988
<u>Foreign Language Title</u>	:	Denkikogaku Sochi no Kudo Kairo
<u>English Title</u>	:	DRIVING CIRCUIT OF ELECTROOPTIC DEVICE

## I. Title of the Invention

Driving Circuit of Electrooptic Device

## II. Claims

1. A driving circuit of electrooptic device, in which a picture element selection transistor is provided for each matrix arranged picture element, the drain electrode of each picture element selection transistor is connected to a common drain line for each row, the gate electrode of each picture element selection transistor is connected to a common gate line for each line and taken out externally, picture signal corresponding to each picture element selected from the drain lines are collected and supplied in a lump for each picture element or each column and select pulses for selecting each picture element from the gate lines is supplied in the form of time dividing a frame period, is characterized by that said gate lines are separately taken out on left and right in every other line and the scanning directions of a select pulse supplied from the left terminal and a select pulse supplied from the right terminal are set up reversely.

---

<sup>1</sup>Numbers in the margin indicate pagination in the foreign text.

### III. Detailed Description of the Invention

#### [Field of Industrial Application]

This invention relates to a driving circuit mode for maintaining a good display quality without striking brightness irregularity in screen in a so-called active matrix type electrooptic device using thin-film transistors (called TFT below) which are used in a liquid crystal display device, shutter for printer, etc.

#### [Outline of the Invention]

This invention relates to an active matrix type electrooptic device, the supply of picture signals is applied by inverting the polarity every a certain period (frame period) for opposite electrode potentials from ensuring the life of liquid crystal, therefore brightness differences are displayed as brightness irregularity according to the position of screen when they are recognized in the scanning order of an address signal. To solve this problem, the brightness irregularity is relieved on the average by so setting up the scanning order of select pulses of an address signal applied to each column to scan the pulses reversely between two split gate line groups in every other column to produce a good picture quality.

/2

#### [Prior Art]

An active matrix type electrooptic device for which a high-



quality and high contrast in picture quality have been desired and the application to a liquid crystal printer shutter, etc. based on a liquid crystal display device is also expected, especially practical uses of devices of a TFT-arranged structure has been advanced recently as a picture element selection transistor for each picture element, and its superiority has been verified.

Fig. 2 is the circuit diagram of an active matrix type electrooptic device, row electrodes **4** for supplying data signals and column electrodes **3** for supplying address signals are cross arranged into a matrix, and TFTs **5** for picture element selection are prepared at its intersections, respectively. It is made by such a structure that a substrate with prepared lines and the thin-film elements as described above and an opposite substrate arranged with a common electrode on one surface are held, and a liquid crystal **6** is sealed between the substrates. It is more general that an auxiliary condenser **7** is incorporated to prevent a voltage commonly kept by picture elements from reduction due to leakage via the TFTs **5** and the liquid crystal **6**.

A data signal supplied from an arbitrary data signal supply line **4** is written into any picture element in synchronism with a time-divided address signal. Conditions for applying its picture signal and address signal are shown in Fig. 3. The polarity is inverted with the potential **11** of a common electrode arranged on the opposite substrate for each frame period **12** as about the

center, and a data signal (picture signal) **14** is supplied for each row. At this time, a select pulse **13** is supplied as address signal in synchronism with the picture signal **14** for each column. Moreover, a flag expressing said application conditions is shown by dividing into an example sampled in an earlier time in a frame period and an example sampled at last in a frame period. Similarly, Fig. 4 shows a flag expressing retention characteristic of actual picture element potential in conditions shown in Fig. 3. Also as described before, although the polarity of picture signal **14** is inverted with the potential **11** of said common electrode arranged on the opposite substrate in every frame period **12** as about the center when sampled in an earlier time of a frame period as shown in Fig. 3(a), an arbitrary picture signal is sampled by a select pulse, then a picture element **15** is kept to a constant potential in about 1 frame period and the gradational display corresponding to a picture signal at the sampling time almost can be expected in an actual retention state of picture element potential as shown in Fig. 4(a), by contrast, when sampled at the last in one frame period as shown in Fig. 3(b), an arbitrary picture signal is sampled by a select pulse, then such a phenomenon is found that a picture element potential attenuates with time, the average potential does not meet the level corresponding to the picture signal at the sampling time and a proper gradation display cannot be expected, therefore it is expressed as brightness irregularity

on the screen in an actual retention state of picture element potential as shown in Fig. 4(b). This enables to slightly suppress the change of picture element potential **15** because almost all time of retention period and the average potential level applied to a drain electrode have no big differences from the level of sampling in order to lowly suppress the drain/source voltage under sampling conditions shown in Fig. 3(a), but the drain/source voltage increases and a so-called leakage current increases because almost all time of retention period and the average potential level applied to a drain electrode greatly differ from the level of sampling reversely under sampling conditions shown in Fig. 3(a) (its magnitude is a level with different polarity as compared to the level at sampling with the potential **11** of a common electrode arranged at the opposite substrate, i. e., almost a double of the voltage level applied to both ends of liquid crystal). Therefore, a fluctuation of picture element potential **15** occurs and the average potential in total does not correspond to the level at sampling.

The inconvenience due to the differences of said sampling conditions should not appear if the leakage current characteristic of picture element selection transistors in OFF condition is an ideal one free of the voltage dependence, but actual transistor characteristic deviates from the ideal one more or less, thus the voltage dependence of said leakage current is recognized as an

actual problem.

[Problems to Be Solved by the Invention]

In the active matrix type electrooptic device constituted as

/3

described above, the supply of picture signals is applied by inverting the polarity for the opposite electrode potential every frame period from the point of ensuring the life of liquid crystal, etc. as described above, and the influence of external potential sharply varies during the retention period in the retention characteristic of picture element potential rewritten at the beginning and the retention characteristic of picture element potential rewritten at the end mentioned from the scanning order, consequently the potentials applied to both ends of liquid crystal on the average in a frame period are different and recognized as the irregularity of brightness.

[Means for Solving the Problems]

This invention eliminates the brightness irregularity in the screen on the average and improves the display quality by taking the gate lines of each column on the left and right in every other column and changing the scanning order in a frame period with a left gate line group and a right gate line group in order to solve the above-mentioned problems.

[Functions]

The brightness differences occur in time positions due to the

scanning order, and the brightness differences are averaged in a region of collecting several lines where the brightness differences of every line remain and are not recognized as regional brightness irregularity by arranging column-divided lines in every other line so as to become a reverse relation seeing from the scanning order.

[Actual Example]

This invention is illustrated based on drawings below. Fig. 1 shows application conditions of an address signal in this invention, a picture signal from a data signal driver **2** and an address signal as select pulses from the address signal driver are supplied to a TFT panel comprising a first substrate where a row electrode line (drain line) group **4** and a column electrode line (gate line) group **3** arranged in a matrix and a picture element and a picture element selection transistor are prepared at each intersection, a second substrate where a common electrode is arranged on one surface as well as a liquid crystal layer sandwiched by said two substrates, at this time, the brightness differences for each line are averaged and the regional brightness irregularity is eliminated by alternately leading out column electrode lines on left and right and reversely setting the scanning order of select pulses supplied to left column electrode line group and the scanning order of select pulses supplied to right column electrode line group.

[Effects of the Invention]

As described above, this invention is so devised that a phenomenon in which the brightness differences for each line due to sampling positions are regionally averaged by rearranging the scanning order of address signals does not appear as the brightness irregularity in the screen, it relates to the display irregularity in the screen being the most important point as an item of picture evaluation of a display device and gives a solution.

#### IV. Brief Description of the Drawing

Fig. 1 is diagram showing conditions of applying address signal in this invention, Fig. 2 is circuit diagram of active matrix type electrooptic device, Fig. 3(a), (b) is waveform charts showing conditions of applying picture signal and address signal, and Fig. 4(a), (b) are flags showing retention characteristic of picture element potential.

- 1 ... TFT panel
- 2 ... data signal driver
- 3 ... column electrode line group
- 4 ... row electrode line group
- 5 ... TFT
- 6 ... liquid crystal
- 7 ... auxiliary condenser
- 11 ... potential of common electrode
- 12 ... frame period

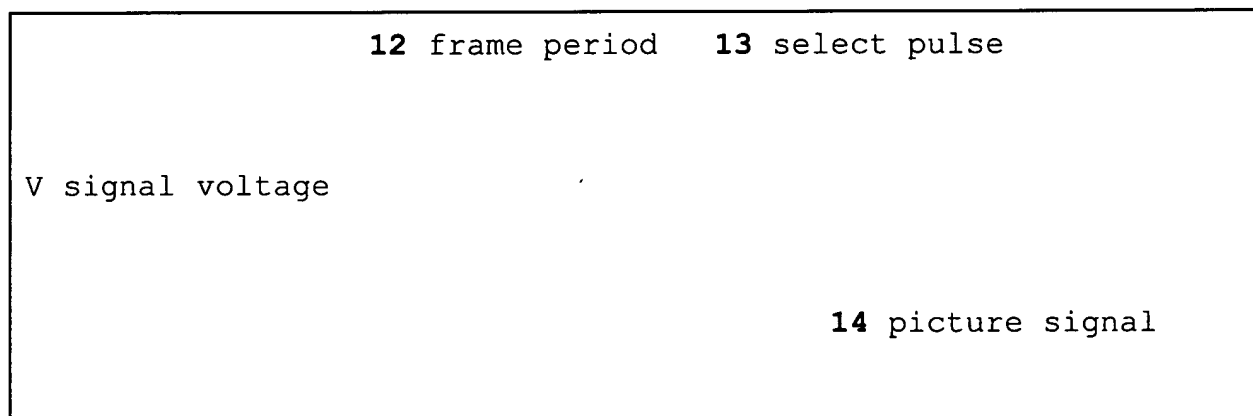
- 13 ... select pulse
- 14 ... picture signal
- 15 ... picture element potential

/4

- 1 ... TFT panel
- 2 ... data signal driver
- 3 ... column electrode line group
- 4 ... row electrode line group

Fig. 1 Diagram showing conditions of applying address signal  
in this invention

Fig. 2. Circuit diagram of active matrix type electrooptic  
device



(a)

- t time

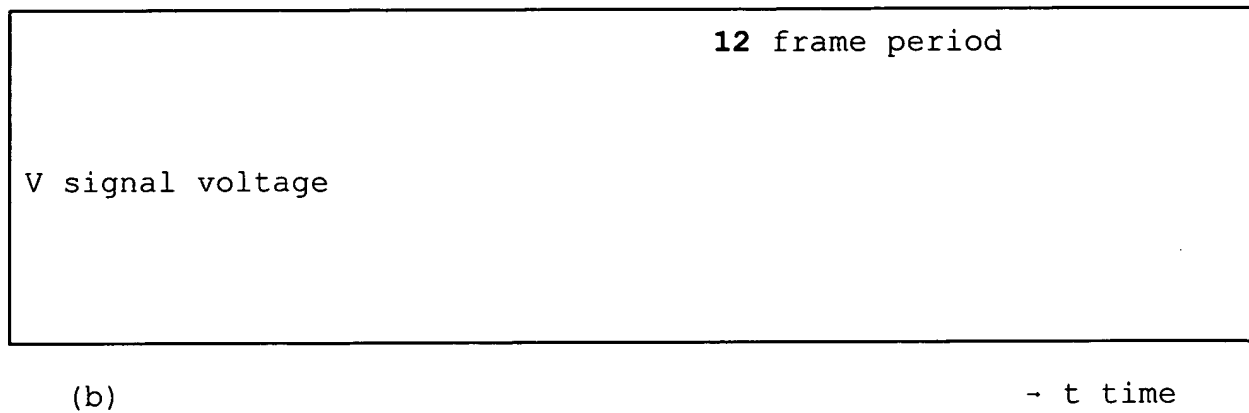


Fig. 3. Conditions of applying picture signal and address signal

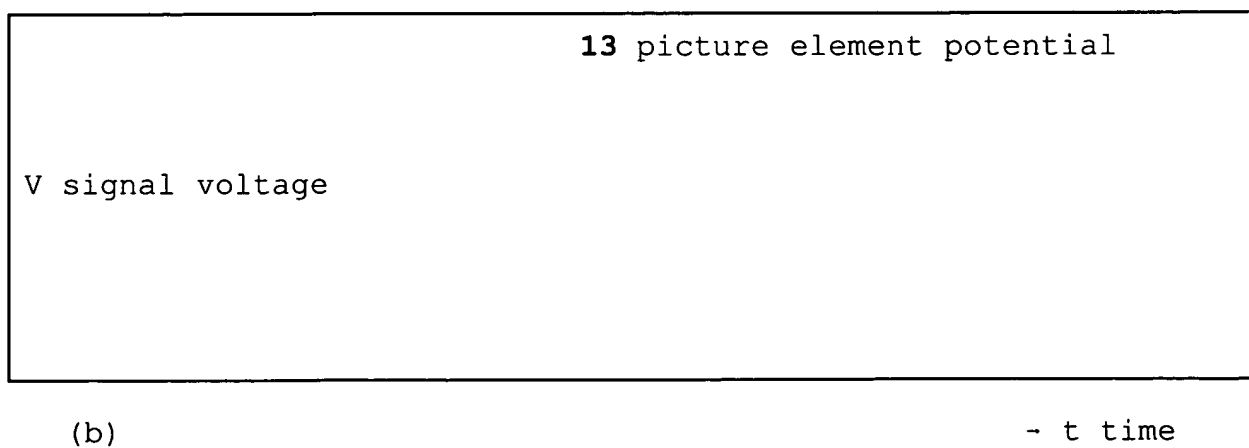
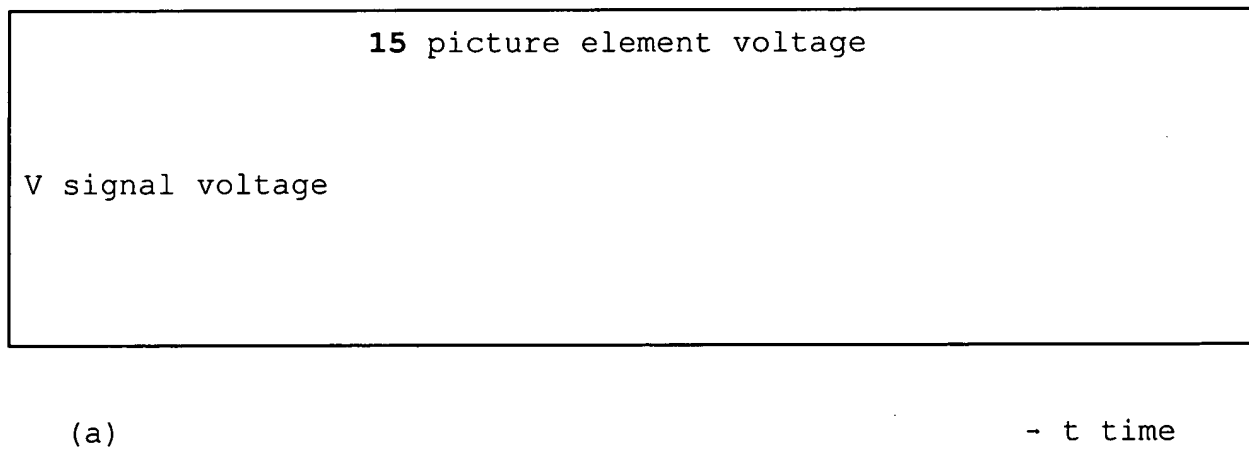
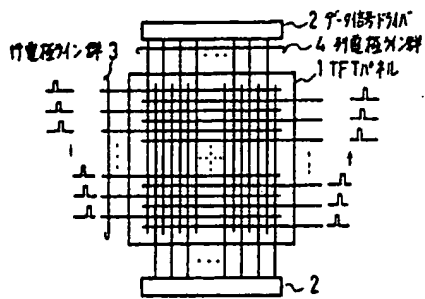


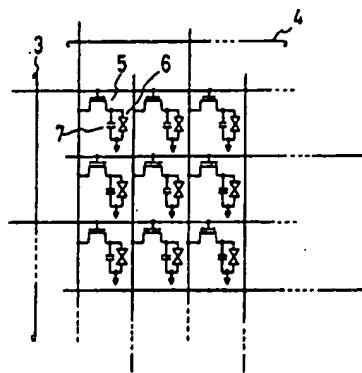
Fig. 4. Graph showing retention characteristic of



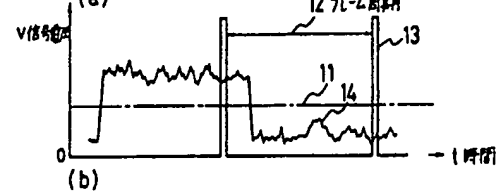
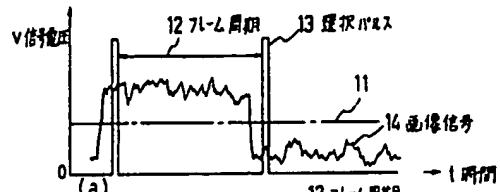
# picture element potential



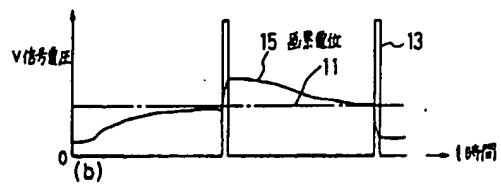
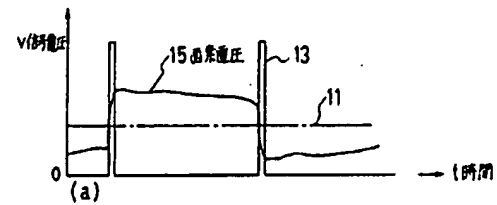
不明なTFTセルの印加条件を現す図  
第 1 図



TFTアレイ型電機光学装置の回路図  
第 2 図



画像信号とTFTセルの印加条件  
第 3 図



画像電位の保持特性を示すグラフ  
第 4 図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**